

Stadt Esslingen am Neckar  
Städtische Gebäude Esslingen  
Herr Prömel  
Ritterstraß 17  
73729 Esslingen am Neckar

2019-11-06  
Dr. Jörg Kröchert  
tel: 071183076-38, fax: -76  
joerg.kroechert@cdmsmith.com

Projekt-Nr. CDM Smith: 116946  
(bitte im Schriftverkehr  
stets angeben)

## Schulgebäude Esslingen Zollberg

### - Orientierende Überprüfung der Raumlufte auf PCB in der Turnhalle 1

Sehr geehrter Herr Prömel,

in der vorliegenden Stellungnahme fassen wir die Ergebnisse der aktuell durchgeführten Raumlufte-messungen auf polchlorierte Biphenyle (PCB) in der Sporthalle 1 (Turnhalle) der Realschule Zollberg in Esslingen zusammen.

#### 1 VORBEMERKUNG

Die Turnhalle verfügt im Innenbereich und insbesondere an der Fassade über zahlreiche Gebäude-fugen, die mit dauerelastischen Fugenmassen verfüllt sind. Die Fugenmassen weisen hohe Konzentrationen an polychlorierten Biphenylen (PCB) auf (Fugenmasse mit 35.000 mg/kg PCB und 7.800 mg/kg PCB 118; vgl. Stellungnahme CDM Smith vom 13.06.2019). In den Sommerferien 2019 wurden auf Veranlassung der SGE die sichtbaren und zugänglichen Fugenmassen mit einer diffusionsdichten Verbundfolie überdeckt und es wurde eine Lüftungsanlage in die Turnhalle eingebaut. Die nicht direkt zugänglichen Fugenmassen wurden belassen, der Rieselschutz an den Mineralwoll-dämmungen wurde nicht erneuert. Zur Überprüfung der Wirksamkeit dieser vorläufigen expositions-mindernden Maßnahmen wurden am 24.10.2019 nutzungs-begleitende Messungen auf PCB in der Raumlufte durchgeführt.

#### 2 RAUMLUFTEMESSUNG

Am 24.10.2019 wurden in der Sporthalle zwei nutzungs-begleitende Messungen auf PCB in der Raumlufte durchgeführt. Hierzu wurden zwei Messgeräte bei Außentemperaturen von ca. 12,0°C für ca. vier Stunden in der Sporthalle aufgestellt. Über den Zeitraum der Messungen war die

Lüftungsanlage in Betrieb. Die Rahmenbedingungen, sowie die Ergebnisse der Messungen sind in untenstehender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1 Raumlufmessungen am 24.10.2019 in der Sporthalle 1

Probenbezeichnung	Einheit	20191024_RL 01	20191024_RL 02
<b>Messpunkt</b>	--	Sporthalle 1	Sporthalle 1, unter der Lüftungsanlage
Datum	--	24.10.2019	24.10.2019
Sorptionsmedium	--	PU-Schaum	PU-Schaum
PN-Volumen	l	1869 l	1867 l
Temperatur Start	°C	19,3	17,9
Temperatur Ende	°C	18,3	18,4
Luftfeuchte Start	%	58,2	62,5
Luftfeuchte Ende	%	62,8	64
PCB <sub>gesamt</sub>	ng/m <sup>3</sup>	230	230
PCB 118	ng/m <sup>3</sup>	3	3

Legende Farbkodierung					
PCB <sub>gesamt</sub>	ng/m <sup>3</sup>	<300	300-3000	>3000	>4.000
PCB 118	ng/m <sup>3</sup>	<5	5-10	>10	>50

Bei den Messungen am 24.10.2019 wurden bei moderaten Temperaturen und dauerhaften Betrieb der Lüftungsanlagen Gesamtgehalte an PCB in der Raumluf von jeweils 230 ng/m<sup>3</sup> in der Turnhalle festgestellt. Das dioxinähnlich PCB 118 lag in beiden Raumlufproben bei 3 ng/m<sup>3</sup>.

Bei den vorangegangenen Raumlufmessungen wurden im April 2019 bei vergleichbar kühlen Innenraumtemperaturen von 17-20 °C Konzentrationen von 361,5 ng/m<sup>3</sup> PCB<sub>gesamt</sub> und <5 ng/m<sup>3</sup> PCB 118 festgestellt. Bei warmen Temperaturen (23-25 °C) wurden im Juni 2019 Raumlufkonzentrationen von 770 ng/m<sup>3</sup> PCB<sub>gesamt</sub> und 10 ng/m<sup>3</sup> PCB 118 festgestellt.

### 3 BEWERTUNG UND EMPFEHLUNG

#### 3.1 Bewertungsgrundlagen PCB

Als Bewertungsgrundlage dient die PCB-Richtlinie der Länder (Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie) – Fassung September 1994). In der Richtlinie werden zur Bewertung von Raumluftkonzentrationen ein Vor- und Sanierungszielwert von  $300 \text{ ng/m}^3 \text{ PCB}_{\text{gesamt}}$  und ein Maßnahmenwert von  $3.000 \text{ ng/m}^3 \text{ PCB}_{\text{gesamt}}$  festgeschrieben. Zur Bestimmung der Raumluftkonzentration werden 6 Leitkongerene analytisch bestimmt und mit dem Faktor 5 multipliziert um somit näherungsweise den PCB-Gesamtgehalt zu bestimmen.

Bei bestätigten Gehalten  $>3.000 \text{ ng/m}^3 \text{ PCB}_{\text{gesamt}}$  sind gemäß PCB-Richtlinie unverzüglich Maßnahmen zur Verringerung der Raumluftkonzentrationen einzuleiten. Die Sanierungsmaßnahmen müssen geeignet sein um eine deutliche Reduzierung der Raumluftkonzentration herbeizuführen. Der Sanierungszielwert liegt bei  $<300 \text{ ng/m}^3 \text{ PCB}_{\text{gesamt}}$ .

Liegen die Raumluftkonzentrationen zwischen  $300 \text{ ng/m}^3$  und  $3.000 \text{ ng/m}^3 \text{ PCB}_{\text{gesamt}}$  ist die Quelle der Raumluftverunreinigung aufzuspüren und unter Prüfung der Verhältnismäßigkeit zu beseitigen oder zumindest eine Verminderung der PCB-Raumluftkonzentration anzustreben (z.B. Umsetzung eines entsprechenden Belüftungskonzepts, regelmäßige Reinigung der Räume, etc.).

Zur gesundheitlichen Bewertung dioxinähnlicher PCB in der Innenraumluft kann gemäß dem Ausschuss für Innenraumrichtwerte (vormals Ad-hoc-Arbeitsgruppe) des Umwelt Bundesamts (UBA) das Leitkongerene PCB 118 herangezogen werden. Bei einer Raumluftkonzentration an PCB 118 von  $10 \text{ ng/m}^3$  sollen demnach umgehend expositionsmindernde Maßnahmen ergriffen werden, da ab dieser Konzentration eine Gesundheitsgefahr durch dioxinähnliche PCB nicht ausgeschlossen werden kann.

Für die Entsorgung sind die Feststoffgehalte in den Bauprodukten maßgebend. Ab einem Gehalt von  $50 \text{ mg/kg}$  an PCB gilt ein Stoff als PCBhaltig und ist unter der Abfallschlüsselnummer 170902\* (Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten) als gefährlicher Abfall einem geeigneten Entsorgungsweg zuzuführen.

#### 3.2 Bewertung und Empfehlung

Die vorliegende Messrunde wurde nach den in den Sommerferien umgesetzten vorläufigen expositionsmindernden Maßnahmen (Einbau Lüftungsanlage, Fugenmassen teilweise abgedeckt) bei permanentem Betrieb der Lüftungsanlage durchgeführt. Bei Abschluss der Messungen lag die Raumtemperatur bei rund  $18 \text{ }^\circ\text{C}$  und vergleichsweise kühlen Außentemperaturen von  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ .

In beiden Messungen lagen die Analysenergebnisse unter dem Vorsorgewert der PCB Richtlinie von 300 ng/m<sup>3</sup> PCB<sub>ges</sub> und unter dem Maßnahmenwert des UBA von 10 ng/m<sup>3</sup> für das PCB 118. Im Vergleich zur Messung im April 2019, bei weitestgehend gleichen Innenraumtemperaturen, wurde ein Konzentrationsrückgang festgestellt.

An sehr heißen Sommertagen können die bisher gemessenen Raumluftkonzentrationen jedoch ansteigen, eine Temperaturzunahme um 5°C kann zur Verdopplung der Raumluftkonzentration an PCB<sub>gesamt</sub> und zur Verdreifachung der Konzentrationen an dioxinähnlichen PCB führen.


Wir weisen darauf hin, dass für werdende und stillende Mütter gemäß MuSchG eine eigene Gefährdungsbeurteilung vom Arbeitgeber angefertigt werden muss, die die Exposition gegenüber PCB und anderen Gefahrstoffen am Arbeitsplatz bzw. in den zur Nutzung bereitgestellten Gebäuden mit einbezieht. Der Fötus und Säuglinge die Muttermilch bekommen sind einem verstärkten Aufnahmepfad gegenüber PCB ausgesetzt. Für werdende und stillende Mütter gilt ein Minimierungsgebot gegenüber Gefahrstoffen.

Zur weiteren Abstimmung sind die aktuellen Messergebnisse wieder an die Fachbehörde weiterzugeben. Aufgrund der zum Teil nicht offen zugänglichen Fugenmassen und der großen Menge an Außenfugenmassen, ist eine weitere Kontrolle der Wirksamkeit der expositions-mindernden Maßnahmen bei warmen Außentemperaturen erforderlich (Raumluftmonitoring, nächste Messung im Frühjahr und eine weitere im Frühsommer/Sommer).

Wie bereits in unserem Schreiben vom 13.06.2019 mitgeteilt, empfehlen wir neben den vorläufigen expositions-mindernden Maßnahmen auch die Sanierung anzustreben. In der Turnhalle sind die Fugen teils überbaut und nicht einsehbar. Der genaue Fugenverlauf und die vorgesetzten Bauteile sollten erkundet und es sollte eine Untersuchung hinsichtlich Sekundärkontaminationen durchgeführt werden, dabei sind insbesondere die direkt an die Fugenmassen angrenzenden bzw. vorgebauten Bauteile zu untersuchen. In der Turnhalle sind großflächige Holzverkleidungen vorhanden. Baujahrbedingt können die Hölzer mit Holzschutzmitteln wie Pentachlorphenol (PCP) und Lindan behandelt sein. Hinter den Holzverkleidungen sind Dämmungen aus alter Mineralwolle vorhanden; der Rieselschutz ist insbesondere im Deckenbereich augenscheinlich defekt. Da die eventuell vorhandenen weiteren Sonderbaustoffe auch Einfluss auf die weitere Nutzung der Halle haben können, empfehlen wir eine generelle Untersuchung der Bausubstanz auf Sonder-/Gefahrstoffe durchführen zu lassen, um einen Gesamtüberblick über das Gebäude zu erhalten und um die erforderlichen Maßnahmen, unter Berücksichtigung des gesamten Schadstoffinventars, gezielt ableiten zu können.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen  
CDM Smith Consult GmbH

i. V. 

Dr. Jörg Kröchert

i. A. 

B.Sc. Büsra Gökkaya

i. A. 

M.Sc. Melanie Ruff

**Anlagen**

Probenahmeprotokoll  
Laborbericht

<b>Probenahmeprotokoll</b> Raumluft-/Außenluft CDM Smith Projektnummer: 116946	Probe-Nr.:  20191024-RL01
--	---------------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> PCB	<input type="checkbox"/> PCP/Lindan	<input type="checkbox"/> PAK	<input type="checkbox"/> Formaldehyd	<input type="checkbox"/> VOC	<input type="checkbox"/> MVOC
<input type="checkbox"/> Sonstige:					

<b>Objekt:</b>	Zollberg-Sporthalle 1
<b>Anschrift:</b>	Böplerstraße 9-13, Esslingen am Neckar

Probenahme durch:	Gökcaya					
Datum der Probenahme:	24.10.19					
Art der Messung:	Status quo	Bestandsaufnahme				
Proben/Messpunkt Nr.:	20191024-RL01	Foto:				
Probenahmeort:	Sporthalle 1					
<small>(Gebäude/Gebäudeteil/Geschoss/Sanierungsabschnitt/Raum-Nr./Lage des Messgerätes im Raum usw.)</small>						
Adsorbens:	Pu-Schaum					
Messgeräte-Nr.:	Stuttgart 2					
Messzeit:	Beginn:	7:16	Uhr	Ende:	Uhr	
Volumenzählerstand:	Beginn:	1652,536	Liter m <sup>3</sup>	Ende:	1654,455 Liter m <sup>3</sup>	
Volumenstrom:	Beginn:	8.0	l/min.	Ende:	8.0 l/min.	
Temperatur:	Beginn:	19.3	°C	Ende:	18.8 °C	
Rel. Luftfeuchte:	Beginn:	58.2	%	Ende:	62.8 %	
Volumendurchsatz:	1869	l	Normvolumen:	m <sup>3</sup>	Messdauer: 3:53 h	
Wettercharakteristik:	sonnig		bewölkt	<input checked="" type="checkbox"/>	Regen	Schnee
Luftdruck:	hPa	Außentemperatur: 11.8/15 °C		Außenluftfeuchte 84/71 %		

Mögliche Schadstoffquellen:			
Wann wurde der Messort zuletzt gelüftet:		Wann wurde der Messort zuletzt gereinigt:	
Bemerkungen/ Abweichung von Sollverlauf		Lüftungsanlage an	

Esslingen, 24.10.19  
Ort, Datum

i.A.   
Unterschrift



<b>Probenahmeprotokoll</b> Raumluf-/Außenluft CDM Smith Projektnummer: 116946	Probe-Nr.: 20191024-RL02
---	-----------------------------

<input checked="" type="checkbox"/> PCB <input type="checkbox"/> PCP/Lindan <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> Formaldehyd <input type="checkbox"/> VOC <input type="checkbox"/> MVOC
<input type="checkbox"/> Sonstige:

<b>Objekt:</b>	Zollberg, Sporthalle
<b>Anschrift:</b>	Bopplerstraße 9-13, Esslingen am Neckar

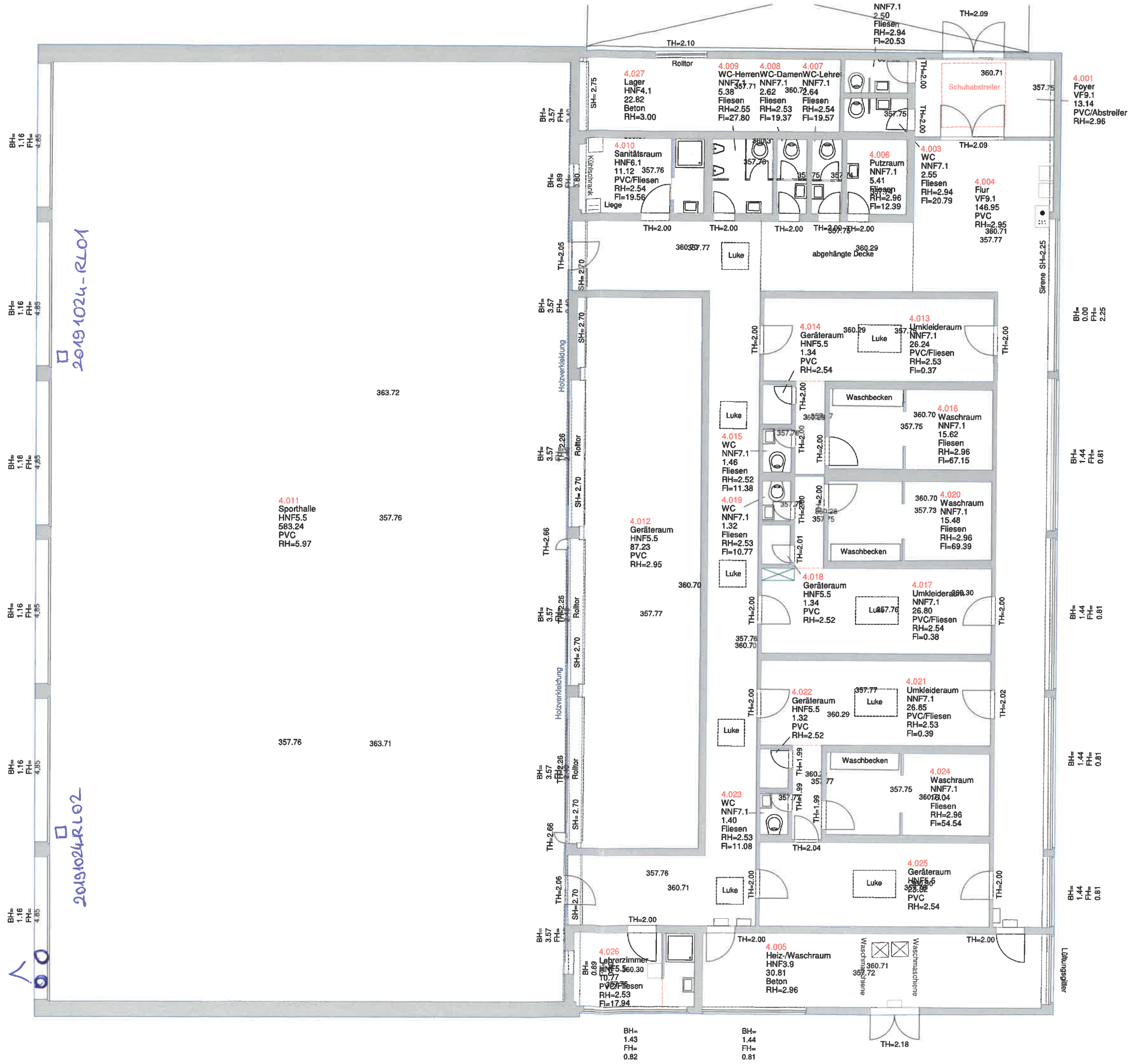
Probenahme durch:	Gökkaya		
Datum der Probenahme:	24.10.19		
Art der Messung:	Status quo		Bestandsaufnahme
Proben/Messpunkt Nr.:	20191024-RL02	Foto:	
Probenahmeort:	Sporthalle 1		
	<small>(Gebäude/Gebäudeteil/Geschoss/Sanierungsabschnitt/Raum-Nr./Lage des Messgerätes im Raum usw.)</small>		
Adsorbens:	PU-Schaum		
Messgeräte-Nr.:	Stuttgot 1		
Messzeit:	Beginn: 7:22	Uhr	Ende:            Uhr
Volumenzählerstand:	Beginn: 2270,473	Liter m <sup>3</sup>	Ende: 2270,340 Liter m <sup>3</sup>
Volumenstrom:	Beginn: 8.0	l/min.	Ende: 8.0 l/min.
Temperatur:	Beginn: 17.9	°C	Ende: 18.4 °C
Rel. Luftfeuchte:	Beginn: 62.5	%	Ende: 64.0 %
<b>Volumendurchsatz:</b>	1867 l	<b>Normvolumen:</b>	m <sup>3</sup> <b>Messdauer:</b> 3:53 h
Wettercharakteristik:	sonnig	bewölkt	<input checked="" type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Schnee
Luftdruck:	hPa	Außentemperatur: 11.8 / 15 °C	Außenluftfeuchte 84/71 %

Mögliche Schadstoffquellen:	
Wann wurde der Messort zuletzt gelüftet:	Wann wurde der Messort zuletzt gereinigt:
Bemerkungen/ Abweichung von Sollverlauf	- Lüftungsanlage an

Esslingen, 24.10.19  
 Ort, Datum

in.A.   
 Unterschrift

Luftungsanlage



20191024-RL01

20191024-RL02

BH= 1.16  
FH= 4.85

BH= 1.16  
FH= 4.85

BH= 1.16  
FH= 4.85

BH= 1.16  
FH= 4.85

BH= 1.16  
FH= 4.85

BH= 1.16  
FH= 4.85

BH= 3.57  
FH= 2.40

BH= 0.89  
FH= 1.80

BH= 3.57  
FH= 2.70

BH= 3.57  
FH= 2.70

BH= 3.57  
FH= 2.70

BH= 3.57  
FH= 2.70

BH= 0.89  
FH= 1.80

BH= 1.43  
FH= 0.82

BH= 1.44  
FH= 0.81

BH= 0.00  
FH= 2.25

BH= 1.44  
FH= 0.81

BH= 1.44  
FH= 0.81

BH= 1.44  
FH= 0.81

BH= 1.44  
FH= 0.81

BH= 1.44  
FH= 0.81



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

CDM Smith  
Ingersheimer Straße 10  
70499 Stuttgart

**Prüfbericht 4537993**  
**Auftrags Nr. 5150155**  
**Kunden Nr. 2786500**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 05.11.2019

Ihr Auftrag/Projekt: Zollberg Realschule, Esslingen  
Ihr Bestellzeichen: 116946  
Ihr Bestelldatum: 24.10.2019

Prüfzeitraum von 28.10.2019 bis 04.11.2019  
erste laufende Probenummer 191170527  
Probeneingang am 25.10.2019

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service

Seite 1 von 3

**Probe 191170527**

20191024\_RL\_01

Eingangsdatum: 25.10.2019    Eingangsart: von Ihnen übersendet    Probenmatrix: Raumluf

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
Luftvolumen	l	1869			DD

**PCB :**

PCB 28	ng/m <sup>3</sup>	8	1	ASTM D4861	DD
PCB 52	ng/m <sup>3</sup>	21	1	ASTM D4861	DD
PCB 101	ng/m <sup>3</sup>	10	1	ASTM D4861	DD
PCB 118	ng/m <sup>3</sup>	3	1	ASTM D4861	DD
PCB 138	ng/m <sup>3</sup>	2	1	ASTM D4861	DD
PCB 153	ng/m <sup>3</sup>	4	1	ASTM D4861	DD
PCB 180	ng/m <sup>3</sup>	1	1	ASTM D4861	DD
Summe 6 PCB (DIN)	ng/m <sup>3</sup>	46	.		DD
Summe 6 PCB *5	ng/m <sup>3</sup>	230	.		DD
Summe PCB nachgewiesen	ng/m <sup>3</sup>	49			DD

**Probe 191170528**

20191024\_RL\_02

Eingangsdatum: 25.10.2019    Eingangsart: von Ihnen übersendet    Probenmatrix: Raumluf

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
Luftvolumen	l	1867			DD

**PCB :**

PCB 28	ng/m <sup>3</sup>	8	1	ASTM D4861	DD
PCB 52	ng/m <sup>3</sup>	21	1	ASTM D4861	DD
PCB 101	ng/m <sup>3</sup>	10	1	ASTM D4861	DD
PCB 118	ng/m <sup>3</sup>	3	1	ASTM D4861	DD
PCB 138	ng/m <sup>3</sup>	2	1	ASTM D4861	DD
PCB 153	ng/m <sup>3</sup>	4	1	ASTM D4861	DD
PCB 180	ng/m <sup>3</sup>	1	1	ASTM D4861	DD
Summe 6 PCB (DIN)	ng/m <sup>3</sup>	46	.		DD
Summe 6 PCB *5	ng/m <sup>3</sup>	230	.		DD
Summe PCB nachgewiesen	ng/m <sup>3</sup>	49			DD

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode:**  
ASTM D4861                      2013

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.